

⑫ 公開特許公報(A) 平3-254247

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月13日

H 04 L 12/40

7928-5K H 04 L 11/00 3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 多重伝送方式

⑯ 特 願 平2-51446

⑰ 出 願 平2(1990)3月2日

⑱ 発 明 者 秋 元 満 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑲ 発 明 者 井 上 圭 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑳ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 長門 侃二

明 細 書

1. 発明の名称

多重伝送方式

2. 特許請求の範囲

オープン形式の共通の多重伝送路を介して相互に接続された少なくとも2つの多重ノードを備え、各多重ノードは送信多重ノードが送信する送信データ及び該送信データに応じた各多重ノードの所定データを受信して、前記多重伝送路が使用されている状態にあるか否か監視しており、送信要求が発生した時には前記多重伝送路が未使用状態になるのを待ってデータの送信を行う多重伝送方式において、前記多重伝送路の両終端部を接続させる接続手段を有し、前記多重ノードのうち、所定の多重ノードは前記所定データの受信不能状態から前記多重伝送路の断線を検出すると、該断線に応じて前記接続手段を制御して前記両終端部の接続の閉成を行うことを特徴とする多重伝送方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、いわゆるCSMA (Carrier Sense Multiple Access)伝送方式を用いた多重伝送方式に関し、特にオープン形式の多重伝送路を使用する多重伝送方式に関する。

(従来技術)

従来、多重伝送方式では、電子制御処理を行うマイクロプロセッサ(CPU)に、多重通信ネットワークの伝送制御を行う多重伝送制御用IC、送受信用のバッファ及びインターフェース等からなる通信制御回路を付加して多重ノードとし、複数の上記多重ノードをツイストペア電線等からなるループ形式の共通の多重伝送路(データバス)で相互に接続してネットワークを構成している。そして、上記多重ノードの一つが、CSMA方式により上記データバスにデータフレームを送信し、他の多重ノードに同時に情報を伝えると共に、上記データフレームの後尾に受信確認信号(ACK信号)領域を設け、上記データフレームを正常に受信した各多重ノードが上記ACK信号領域の予め割り当てられたビット位置にACK信号を発して

多重伝送を行うものがある。しかし、上記多重伝送は、数10Kbps程度の低速のデータ伝送には適しているが、100Kbps程度の高速のデータ伝送に使用した場合には、多重ノードへの信号の伝わり方が早いので、いずれかの多重ノードによっては共振が起こり、データの信頼性が低下するという欠点があった。そこで、高速のデータ伝送を行う場合には、上記共振が起こらないオープン形式のデータバスで各多重ノードを相互に接続してネットワークを構成し、各多重ノード間でのデータの多重伝送を行う多重伝送方式が提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、上記オープン形式のデータバスによる多重伝送方式では、上記データバスが断線すると、断線により切り離された多重ノード間でのデータ伝送が不可能になり、データ伝送に対する信頼性が低下するという問題点があった。

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであって、データバスが断線しても良好に各多重ノード間のデータ伝送を行うことができる多重伝送方式を

には、データバスの断線と判断し、接続手段を閉状態に制御してデータバスの両終端部を接続する。

従って、全ての多重ノードは再び上記データバスで結ばれてネットワークを構成することができ、各多重ノード相互間でのデータの多重伝送が可能になる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を第1図乃至第4図の図面に基づき詳細に説明する。

第1図は、本発明に係る多重伝送方式の構成を示す構成ブロック図である。図において、各多重ノード11~15は、電子制御処理を行うCPU11a~15aに、多重通信ネットワークの伝送制御を行う多重伝送制御用IC、送受信用のバッファ及びインターフェース等からなる通信制御回路11b~15bを付加してなり、各CPU11a~15aは通信制御回路11b~15bを介してそれぞれ共通の多重伝送路(データバス)10で接続されて高速バスネットワークを構成しており、通信制御回路11b~15bでは送信の際には上

提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明では、オープン形式の共通の多重伝送路を介して相互に接続された少なくとも2つの多重ノードを備え、各多重ノードは送信多重ノードが送信する送信データ及び該送信データに対する各多重ノードの所定データを受信して、前記多重伝送路が使用されている状態にあるか否かを監視しており、送信要求が発生した時には前記多重伝送路が未使用状態になるのを待ってデータの送信を行う多重伝送方式において、前記多重伝送路の両終端部を接続させる接続手段を有し、前記多重ノードのうち、所定の多重ノードは前記所定データの受信不能状態から前記多重伝送路の断線を検出すると、該断線に応じて前記接続手段を制御して前記両終端部の接続の閉成を行えるようにしたものである。

(作用)

所定の多重ノードは、各多重ノードから所定データを受信し、受信不能の所定データがある場合

記バッファにデータを書き込み、書き込みが終了するとバッファのデータをインターフェースを介してデータバス10に送出しており、受信の際にはインターフェースを介してデータバス10から入力するデータを上記バッファに書き込み、書き込みが終了するとバッファのデータをCPUに送出している。

また、多重ノード11は、CPU11a、通信制御回路11bの他にデータバス10の両終端部を接続するスイッチ11cを有しており、CPU11aは各多重ノード12~15の情報、例えば上記多重ノード12~15から返送されるACK信号を取り込んでデータバス10の断線故障を監視すると共に、上記データバス10の断線故障に応じてスイッチ回路11cの開閉制御を行っている。

データバス10は、比較的高速(100Kbps以上)の伝送速度のツイストペア電線等からなるデータバスで、各多重ノード11~15はデータバス10を介してデータフレームやACK信号等の

信号を伝送している。

第2図は、本発明の多重伝送方式に用いるデータフレームのフォーマット構成の一実施例を示す模式図である。このデータフレームFは、スタートビット、IDデータ、データ、ACK信号領域を有するデータ構成になっている。

上記スタートビットは、フレームFの開始を示す特定のビットである。また、IDデータは、宛先を示すアドレス、自局を示すアドレス及びデータのデータ長を示す情報等から構成されている。ACK信号領域は、複数のビット領域からなり、各多重ノードに対し、その多重ノードのアドレスに対応したビット領域を割り当て、かつ上記割り当てられた各ビット領域の間に、各受信多重ノードが正常にフレームを受信したときに返送するACK信号を配置しており、送信多重ノードは上記返送されるACK信号によって正常受信の確認を行う。

次に、データバス10に断線故障が生じた場合における多重ノード11のCPU11aの制御動

作について説明する。

まず、CPU11aは、データバス10の断線故障を検出する前に、スイッチ回路11cを開制御して両終端部を開放状態にする。この状態で通信制御回路11bは、送信多重ノードからのデータフレームF及び各多重ノードが正常にデータフレームFを受信したときに返送するACK信号を取り込み、CPU11aは上記取り込まれたACK信号に基づいて、上記データバス10の断線を監視している。すなわち、データバス10に断線が発生していない場合、CPU11aには各多重ノードの情報であるACK信号が全て取り込まれて認識され、データバス10での正常な通信状態が検出される。これにより、CPU11aは、スイッチ回路11cを開制御して両終端部の開放状態を維持する。

また、データバス10に断線が発生した場合、例えば多重ノード12と多重ノード13との間で断線が発生した場合には、通信制御回路11bは、多重ノード12からのACK信号のみを取り込む

こととなり、多重ノード11、12と多重ノード13、14とは分離してしまい、双方の通信が不能になる。この通信不能により、CPU11aは、データバス10に断線が発生したことを検出して、スイッチ回路11cを開制御して両終端部を接続し、導通状態にする。

従って、本実施例では、データバス10の断線故障検出時には、CPU11aが直ちにスイッチ回路11cを開じ、多重ノード同士が分離しないようにすることができ、通信不能を防止して正常なデータ伝送を行うことができる。

また、第3図は、本発明に係る多重伝送方式の第2実施例の構成を示す構成ブロック図である。図において、多重ノード22～24は、第1図に示した多重ノード12～14と同様の構成なので、ここでは説明を省略する。

データバス20の断線を監視する多重ノード21は、第1図に示した多重ノード11と同様の構成からなるCPU21a、通信制御回路21b、スイッチ回路21cの他に、通信制御回路21bを

いずれかの終端部に接続させるリレー回路21dを有しており、CPU21aはデータバス20の断線故障に応じてスイッチ回路21cの開閉制御を行うと共に、リレー回路21dの切替え制御を行っている。なお、データバス20での正常な通信状態の場合には、スイッチ回路21cは開かれて両終端部を開放状態にしており、上記リレー回路21dは予め定められたいずれかの終端部に接続されている。

第3図のシステムでは、多重ノード21が各多重ノード22～24のいずれかと通信不能になると、CPU21aは、まずリレー回路21dによって通信制御回路21bと接続されているデータバス20の一方の終端部からACK信号を取り込み、次にリレー回路21dの切替え制御を行って、データバス20の他方の終端部からACK信号を取り込む。そして、上記ACK信号の取り込みが終了すると、両終端部から取り込んだACK信号を比較する。この比較により、CPU21aは、データバス20の断線故障を検出すると共に、デ

ータバス20の断線箇所を正確に検出することができる。例えば多重ノード23と24との間が断線した場合、リレー回路21dが多重ノード22側の終端部に接続されている時には、多重ノード24と通信不能になる。この時、多重ノード24の故障でないことを確認するため、リレー回路21dを切り換えて多重ノード24側の終端部に接続させ、多重ノード23、24と通信不能になれば多重ノード23と24との間の断線とみなしてスイッチ回路21cを閉じて両終端部を接続する。これにより、本実施例では、多重ノード同士が分離しないようにできる。

また、第4図は、本発明に係る多重伝送方式の第3実施例の構成を示す構成ブロック図である。図において、多重ノード32～34は、第1図に示した多重ノード12～14と同様の構成なので、ここでは説明を省略する。

データバス30の断線を監視する多重ノード31は、第1図に示した多重ノード31と同様の構成であるCPU31a、スイッチ回路31cの他、

になり、通信制御回路31b、31dでは、多重ノード32、33と通信不能になる。この結果からCPU31aは、多重ノード33と34との間の断線とみなしてスイッチ回路31cを閉じて両終端部を接続する。これにより、本実施例では、多重ノード同士が分離しないようにできる。

なお、CPU31aは、データバス30での正常な通信状態の場合、予め定められたいずれか一方の通信制御回路のみを制御してデータバス30の断線を監視するように構成することも可能であり、そして通信不能が起こった場合には、両通信制御回路31b、31dからACK信号を入力させて、CPU31aによる比較を行うように設定することもできる。また、監視方法としては、上記の他に、一方の通信制御回路から他方の通信制御回路にデータ送信を行い、チャンネルエラーが発生した場合、スイッチ回路31cを閉じて両終端部を接続させることも可能である。

従って、本実施例では、高速バスネットワーク上の多重ノードの情報を把握することによりデ

2つの通信制御回路31b、31dを有しており、CPU31aはデータバス30での正常な通信状態の場合には各通信制御回路31b、31dから同じデータを受信している。なお、データバス30での正常な通信状態の場合には、スイッチ回路31cは開かれて両終端部を開放状態にしている。

第4図のシステムにおいて、正常な通信状態では通信制御回路31b、31dは同じデータ(多重ノード32、33、34のACK信号)を取り込んで、CPU31aに出力している。CPU31aは、上記ACK信号の入力により正常な通信状態であることを確認する。そして、多重ノード31が各多重ノード32～34のいずれかと通信不能になると、CPU31aは、通信制御回路31b、31dからのACK信号の入力を比較する。この比較により、CPU31aは、データバス30の断線故障を検出すると共に、データバス30の断線箇所を正確に検出することができる。例えば多重ノード33と34との間が断線した場合、通信制御回路31bでは、多重ノード34と通信不能

タバスの断線を監視する機能を付加して他の多重ノードとの通信不能が発生した場合には、データバスの断線と判断し、接続手段を閉状態に制御してデータバスの両終端部を接続するので、全ての多重ノードは再び上記データバスで結ばれてネットワークを構成することができ、各多重ノード相互間でのデータの多重伝送が可能になる。

なお、本実施例では、多重伝送を行う多重ノードにデータバスの断線を監視する機能を付加させたが、本発明はこれに限らず、上記断線を監視する手段を別に設けることも可能である。また、送信要求の有無を問い合わせるポーリング/セレクト方式によって、上記断線を監視することも可能である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明では、オープン形式の共通の多重伝送路を介して相互に接続された少なくとも2つの多重ノードを備え、各多重ノードは送信多重ノードが送信する送信データ及び該送信データに応じた各多重ノードの所定データを

受信して、前記多重伝送路が使用されている状態にあるか否か監視しており、送信要求が発生した時には前記多重伝送路が未使用状態になるのを待ってデータの送信を行う多重伝送方式において、前記多重伝送路の両終端部を接続させる接続手段を有し、前記多重ノードのうち、所定の多重ノードは前記所定データの受信不能状態から前記多重伝送路の断線を検出すると、該断線に応じて前記接続手段を制御して前記両終端部の接続の閉成を行うので、多重ノード同士の分離がなくなり、データバスが断線しても良好に各多重ノード間のデータ伝送を行うができ、データバスの断線に対する信頼性の高い多重伝送のシステムを構築することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は第1図は、本発明に係る多重伝送方式の第1実施例の構成を示す構成ブロック図、第2図は本発明の多重伝送方式に用いるデータフレームのフォーマット構成の一実施例を示す模式図、第3図は同じく第2実施例の構成を示す構成プロ

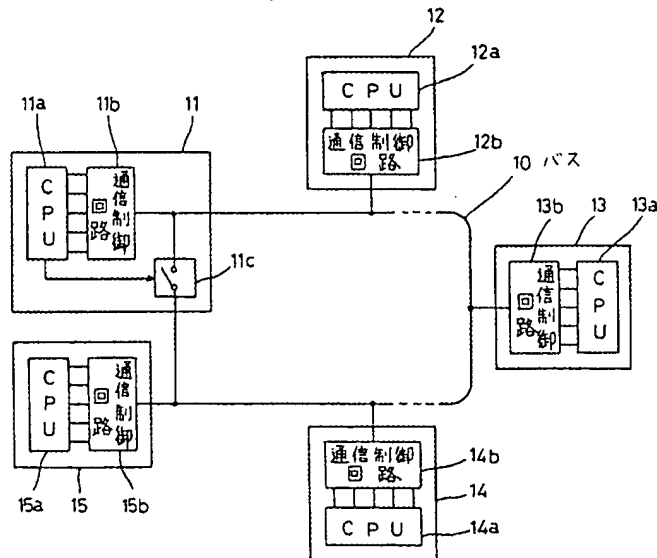
ック図、第4図は第3実施例の構成を示す構成ブロック図である。

10…多重伝送路（データバス）、11～15、21～24、31～34…多重ノード、11a～15a、21a～24a、31a～34a…CPU、11b～15b、21b～24b、31b～34b、31d…通信制御回路、11c、21c、31c…スイッチ回路。

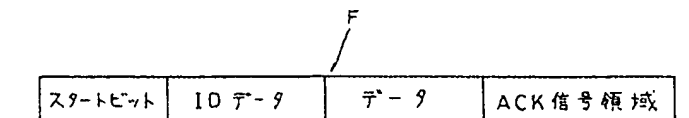
出願人 古河電気工業株式会社

代理人 井理士 長 門 侃 二

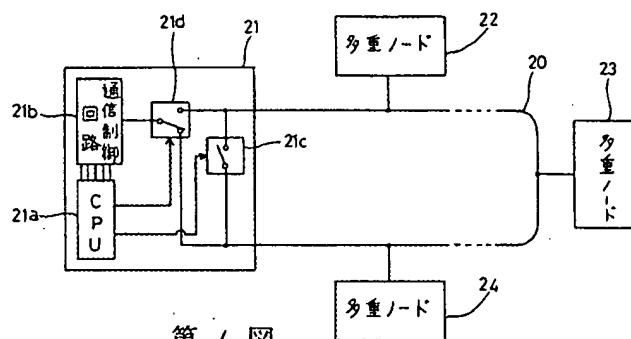
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

